10301112 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

บทที่ 2: การจำแนกประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณ เขื่อนแก้ว
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ประเภทของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์สามารถแบ่งประเภทได้หลายวิธี โดยทั่วไปนิยมแบ่งตามคุณสมบัติ 3 ประการดังต่อไปนี้

- กลไกการประมวลผล
- ประโยชน์ใช้งาน
- ขนาด

การจำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ตามกลไกของการประมวลผล จะพิจารณาจากลักษณะของสัญญาณขาเข้าและการประมวลผล โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้

- แอนาล็อก คอมพิวเตอร์ **(Analog Computer)**
- ดิจิทัล คอมพิวเตอร์ **(Digital Computer)**
- ไฮบริด คอมพิวเตอร์ **(Hybridge Computer)**

แอนาล็อกคอมพิวเตอร์ คือคอมพิวเตอร์ที่มีการวัดค่าหรือปริมาณ ทางกายภาพ(physical quantities) ในการแก้ปัญหา (solve problems) ตัวอย่างเช่น ความยาว น้ำหนัก อุณหะภูมิ แรงดันไฟฟ้า การหมด และความลาดเอียง เป็นต้น

ข้อมูลหรือสัญญาณจะถูกวัดหรือประมวลผลโดยตรง โดยไม่มีการแปลงให้อยู่รูปของรหัสหรือตัวเลขก่อน มักแสดงผลด้วยหน้าปัทม์ และเข็มชี้

มักใช้ในการวัดค่า หรือการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

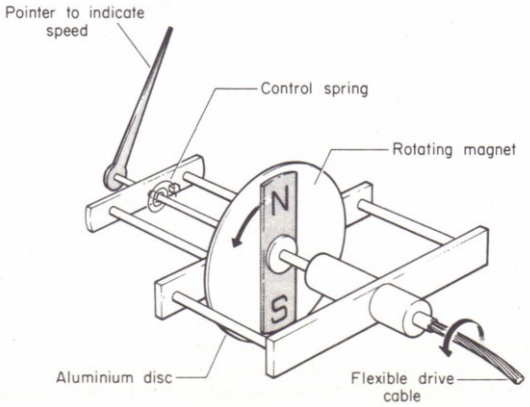
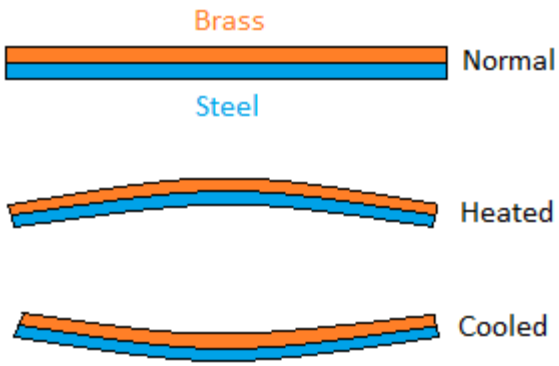
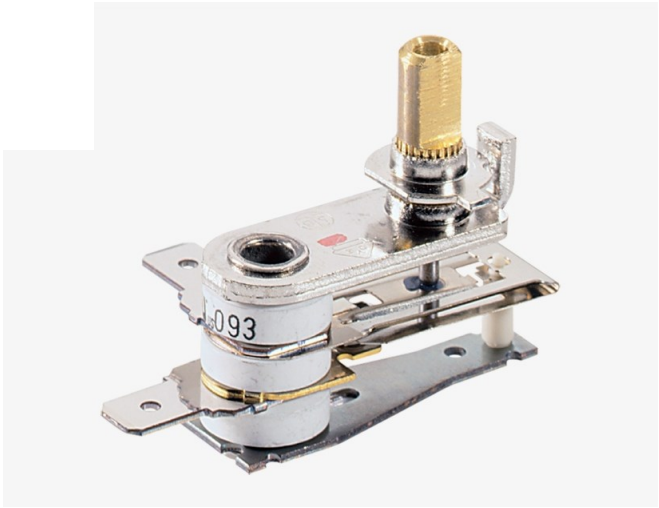


Fig. 43.12. Speedometer movement based on Arago's rotation effect

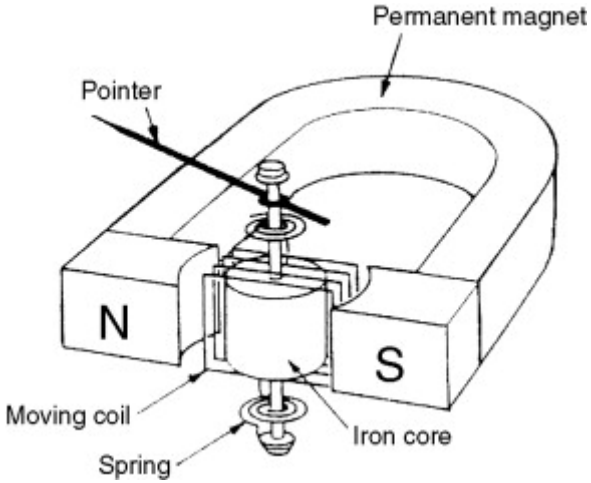
ระบบควบคุมความร้อนของเตารีดไฟฟ้า



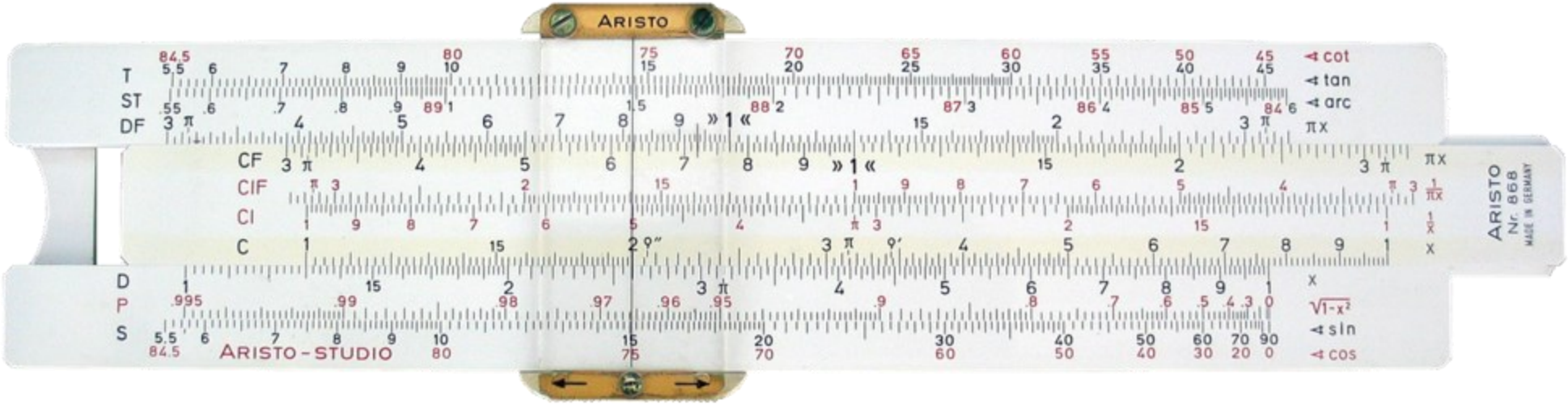


ระบบควบคุมดันของหม้อตุ๋นแรงดันสูง

มัลติมิเตอร์สำหรับวัดค่าต่าง ๆทางไฟฟ้า



ไม้บรรทัดสำหรับคำนวณ

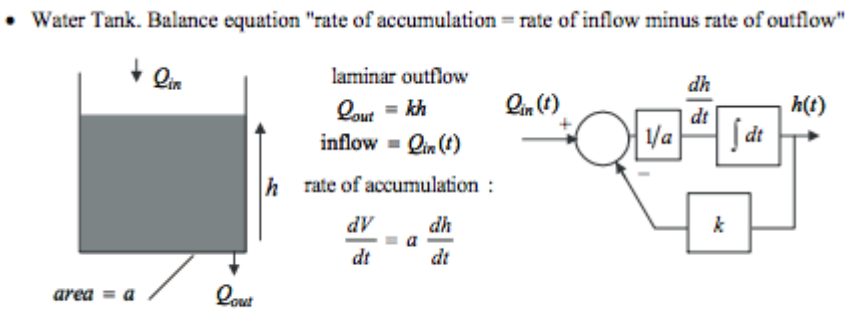


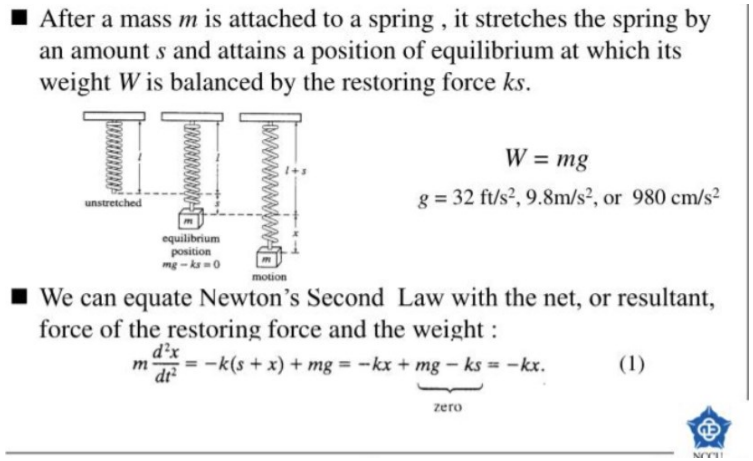
https://www.sliderules.org

สมการเชิงอนุพันธ์

สมการเชิงอนุพันธ์ (differential equation) หมายถึง สมการที่มีอนุพันธ์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันที่ไม่ทราบค่า (unknown function) หนึ่งฟังก์ชันหรือมากกว่าหนึ่งฟังก์ชันปรากฏอยู่ คำว่า differential equation (aequatio differentialis) เริ่มใช้โดยก็อทฟรีท วิลเฮ็ล์ม ไลบ์นิทซ์ ในปี ค.ศ. 1676

เป็นรูปแบบสมการหนึ่งในคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานที่สำคัญในสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ในทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพราะว่ากฎเกณฑ์และปัญหาต่างๆ ในสาขาวิชาเหล่านี้ล้วนพิจารณาเป็นสมการคณิตศาสตร์ที่อยู่ในรูปของสมการเชิงอนุพันธ์แทบทั้งสิ้น เช่นกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ปัญหาของการนำความร้อนในแท่งโลหะ การหาปะจุหรือกระแสในวงจรไฟฟ้า เหล่านี้เป็นต้น





Economics Simulation

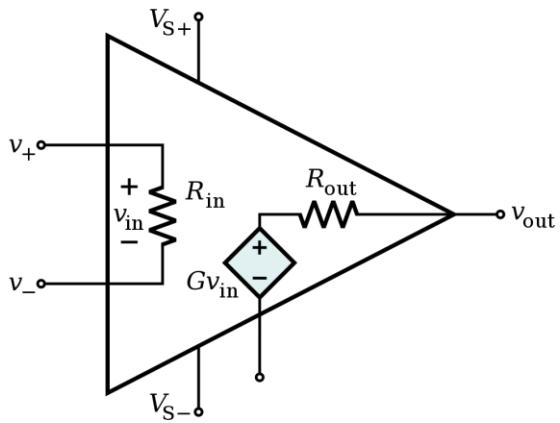
The Phillips Machine, also known as the MONIAC (Monetary National Income Analogue Computer), Phillips Hydraulic Computer and the Financephalograph, is an analogue computer which uses fluidic logic to model the workings of an economy. The name "MONIAC" is suggested by associating money and ENIAC, an early electronic digital computer.

It was created in 1949 by the New Zealand economist Bill Phillips to model the national economic processes of the United Kingdom, while Phillips was a student at the London School of Economics (LSE). While designed as a teaching tool, it was discovered to be quite accurate, and thus an effective economic simulator.

At least twelve machines were built, donated to or purchased by various organisations around the world. As of 2023, several are in working order.

https://en.wikipedia.org/wiki/Phillips_Machine

แอนาล็อกคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณ



$$\text{Vout} = -\frac{\text{Rf}}{\text{Rin}} \times \text{Vin}$$

Heathkit EC-1 educational analog computer

แอนาล็อกคอมพิวเตอร์สำหรับสังเคราะห์เสียง

The Moog Synthesizer

ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ คือคอมพิวเตอร์ที่ทำงานโดยการประมวลผลเลขฐาน 2 โดยข้อมูลหรือสัญญาณขาเข้าจะต้องเป็นจำนวนนับ ที่แทนค่าด้วยตัวเลข หรือสัญลักษณ์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราใช้งานอยู่ทั้งแบบตั้งโต๊ะและสมาร์ทโฟนเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล

ดิจิทัลคอมพิวเตอร์	แอนาล็อกคอมพิวเตอร์
แทนพารามิเตอร์ด้วยสัญลักษณ์	แทนพารามิเตอร์ด้วยกายภาพ **(Analogy of the real-world)**
ทำงานกับเลขฐาน 2	ทำงานกับปริมาณทางกายภาพเช่น ความยาว น้ำหนัก ความเร็ว
ทำงานกับจำนวนไม่ต่อเนื่องที่นับได้	ทำงานกับข้อมูลต่อเนื่องที่วัดค่าได้
ประมวลผลด้วยการนับ หรือ รวม	ประมวลผลโดยการวัด หรือเปรียบเทียบ
ความแม่นยำสูง	ความแม่นยำต่ำ
ผลลัพธ์ได้หลังการประมวลผลเสร็จสิ้น	ได้ผลลัพธ์อย่างต่อเนื่อง
ใช้งานได้หลากหลาย	ใช้งานได้เฉพาะทาง
มีหน่วยความจำบันทึกข้อมูลได้ปริมาณมาก	บันทึกได้น้อย หรืออาจไม่ได้เลย
สามารถเปลี่ยนแปลงโปรแกรมได้	เปลี่ยนแปลงโปรแกรมไม่ได้
ทำซ้ำได้ผลเหมือนเดิม	ทำซ้ำได้ผลไม่เหมือนเดิม
ทนต่อสัญญาณรบกวน	ไวต่อสัญญาณรบกวน

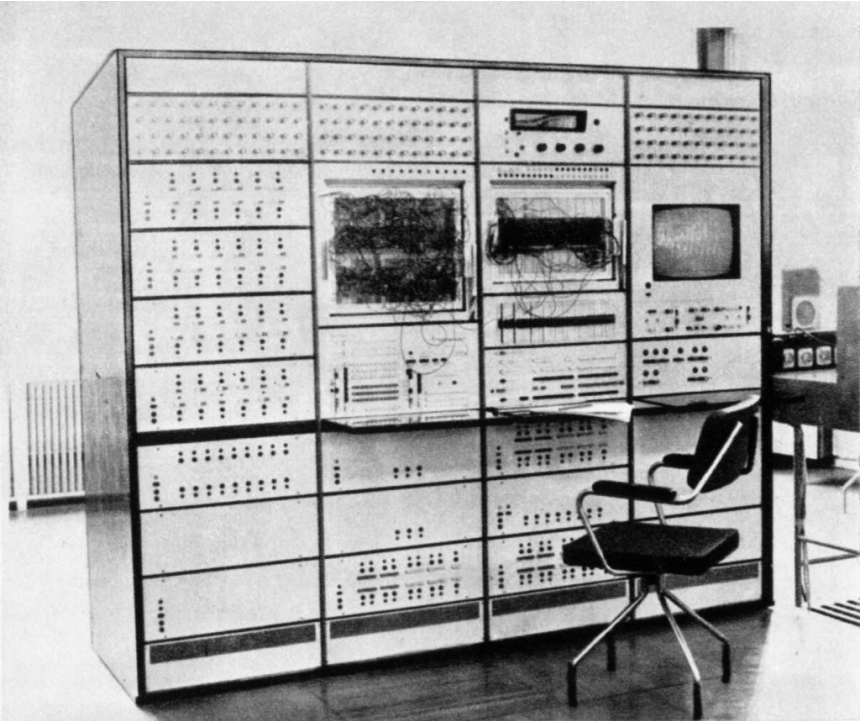
ไฮบริดคอมพิวเตอร์ คือคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถของ แอนาล็อกคอมพิวเตอร์ และ ดิจิทัลคอมพิวเตอร์ไว้ในเครื่องเดียว

ส่วนดิจิทัลใช้ควบคุมตรรกะ และการประมวลผลตัวเลข ส่วนดิจิทัลมักใช้ในการแก้สมการ หรือ คำนวณค่าที่ซับซ้อน มักใช้ในงานที่ต้องการความรวดเร็วในการทำงาน แต่ไม่เน้นความแม่นยำและละเอียด

ตัวอย่างเช่นการประมวลผลสัญญาณจากเรดาร์

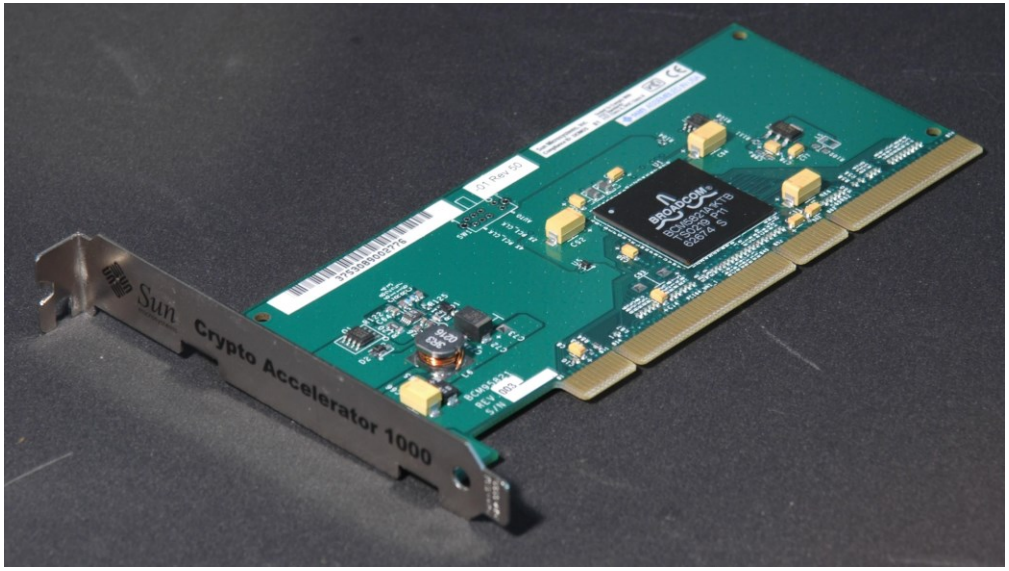
ไฮบริดคอมพิวเตอร์ ต้องทีส่วนการประมวลผลที่เป็นแอนาล็อกรวมอยู่

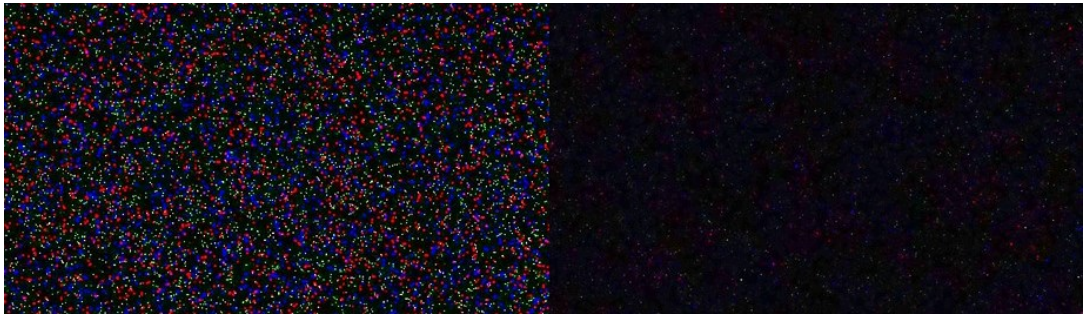
การแปลงสัญญาณขาเข้าเป็นดิจิทัล แล้วประมวลผลด้วยดิจิทัลคอมพิวเตอร์ ไม่ถือว่าเป็นไฮบริดคอมพิวเตอร์



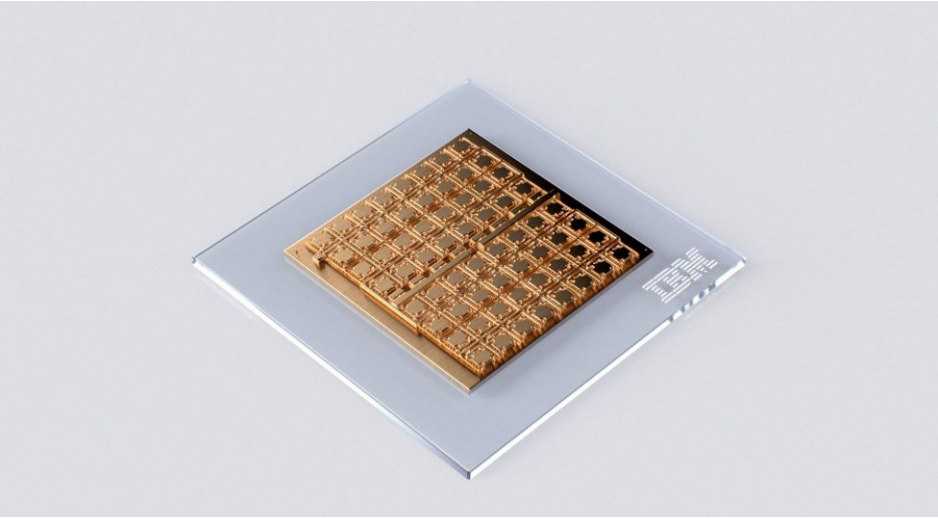
Polish Hybrid computer WAT 1001

ไฮบริดคอมพิวเตอร์ทุกวันนี้ถูกใช้ในการสร้างเลขสุ่มที่แท้จริง เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัย

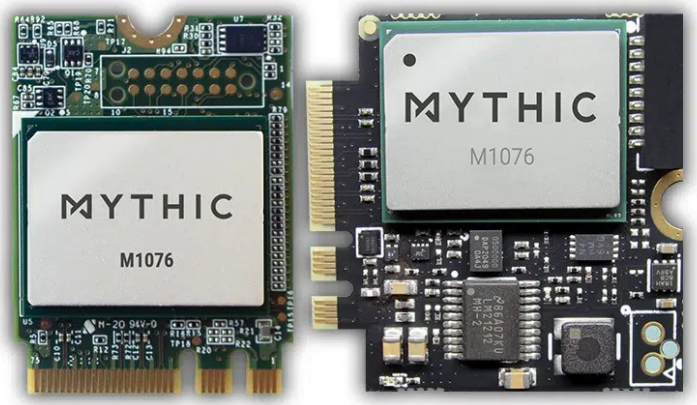




ไฮบริดคอมพิวเตอร์ สำหรับงาน AI



IBM Research's latest analog AI chip for deep learning inference



The ME1076 M.2 A+E key card enables high-performance and power-efficient AI inference for edge devices and edge servers.

จำแนกตามประโยชน์ใช้งาน

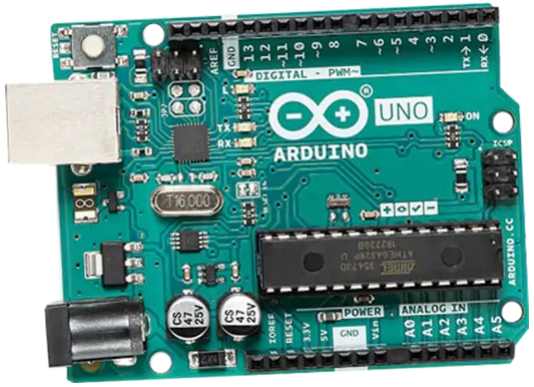
- คอมพิวเตอร์ใช้งานทั่วไป
- คอมพิวเตอร์ใช้งานเฉพาะทาง

คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานทั่วไป คือคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบให้สามารถทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ และทางธุรกิจได้ในเครื่องเดียวกัน

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จัดเป็นคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานทั่วไป

คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเฉพาะทาง คือคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบให้สามารถทำงานเพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพต่ำกว่าคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานทั่วไป หน่วยความจำมีขนาดเล็ก และรองรับข้อมูลขาเข้าได้น้อยกว่า ออกแบบให้ทำงานเพียงอย่างเดียวได้อย่างรวดเร็ว และไม่สามารถนำไปใช้ประมวลผลในลักษณะอื่นได้

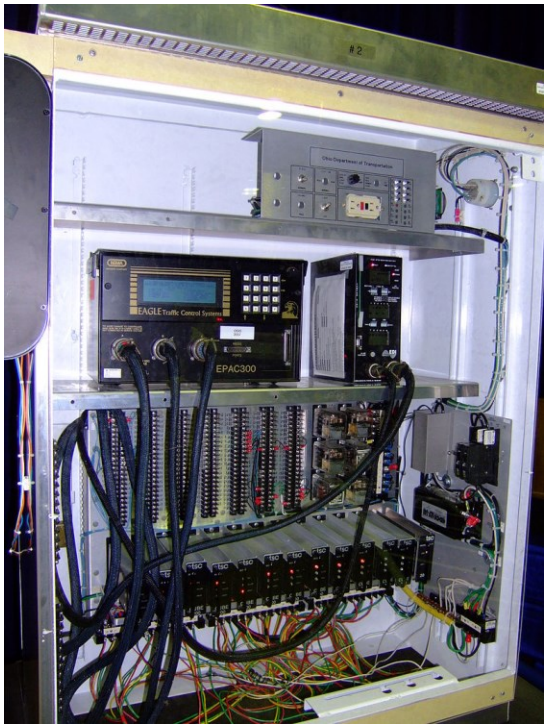
มักพบได้ในระบบควบคุมอัตโนมัติ



ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะทาง

วีดีโอเกมส์ถูกออกแบบให้แสดงผลกราฟิกได้อย่างรวดเร็ว แต่ขาดประสิทธิภาพในการทำงานเชิงธุรกิจ เช่นการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์

ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะทาง

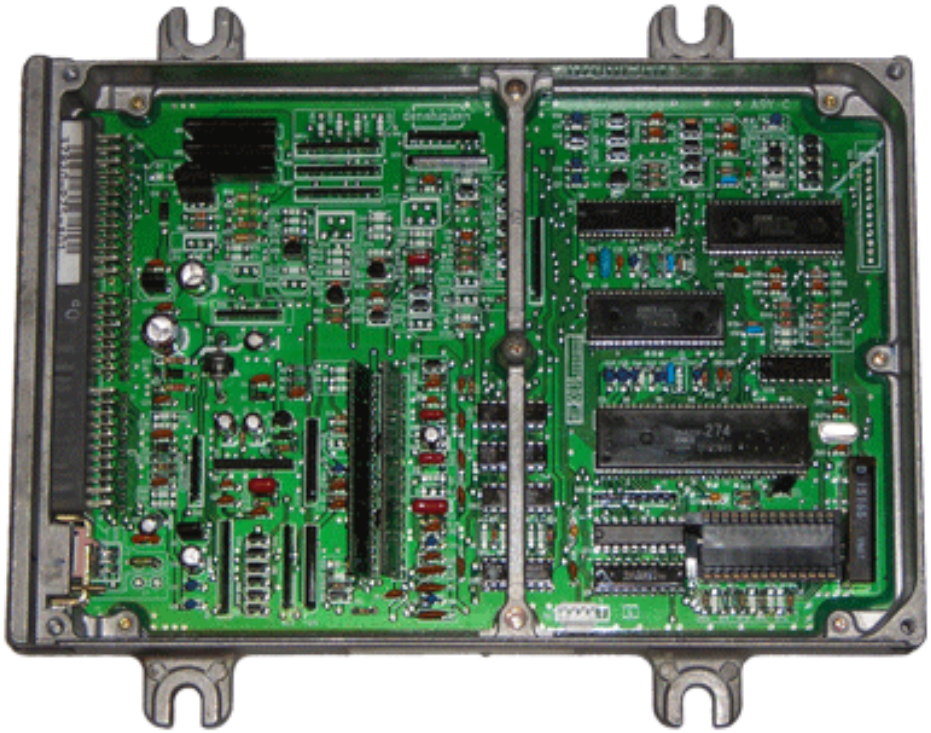


คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมไฟจราจร ถูกออกแบบมาให้ทำงานเพียงอย่างเดียว คือ ควบคุมรูปแบบการเปิดไฟ

ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะทาง

คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมหลอดไฟผ่านสมาร์ทโฟน ใช้หน่วยประมวลผลประสิทธิภาพต่ำ แต่ก็เพียงพอแล้วสำหรับควบคุมหลอดไฟ

ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะทาง



คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานของรถ หน่วยประมวลผลสามารถรับข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจจับได้เป็นจำนวนมาก

การจำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ขนาด จะพิจารณาจากขนาดของเครื่อง และขนาดของความจุข้อมูล

- Super Computer
- Mainframe Computer
- Mini Computer
- Micro Computer

Super Computer คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ มีความเร็ว และความสามารถในการประมวลผลสูง สามารถประมวลผลข้อมูลจำนวนมากได้ในเวลารวดเร็ว ต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการติดตั้ง การออกแบบมีโครงสร้างที่ซับซ้อน อาจสร้างจากการรวมเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีลักษณะแตกต่างกันจำนวนมากเข้าด้วยกัน ทำงานไปพร้อมกัน

นิยมใช้ในการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์ หรืองานพยากรณ์

Super Computer นิยมวัดประสิทธิภาพด้วยความเร็วในการคำนวณเลขทศนิยม เพราะเลขทศนิยมใช้เวลาในการคำนวณนานกว่าเลขจำนวนเต็มอย่างมาก และมีวงจรที่ซับซ้อนกว่าวงจรที่ใช้ประมวลผลจำนวนเต็ม

floating point operations per second (FLOPS, flops or flop/s)

Fugaku

442,010.0 TFlops

IBM Summit

148,600.0 Tflops/s

Sunway TaihuLight 93,014.6 Tflops/s

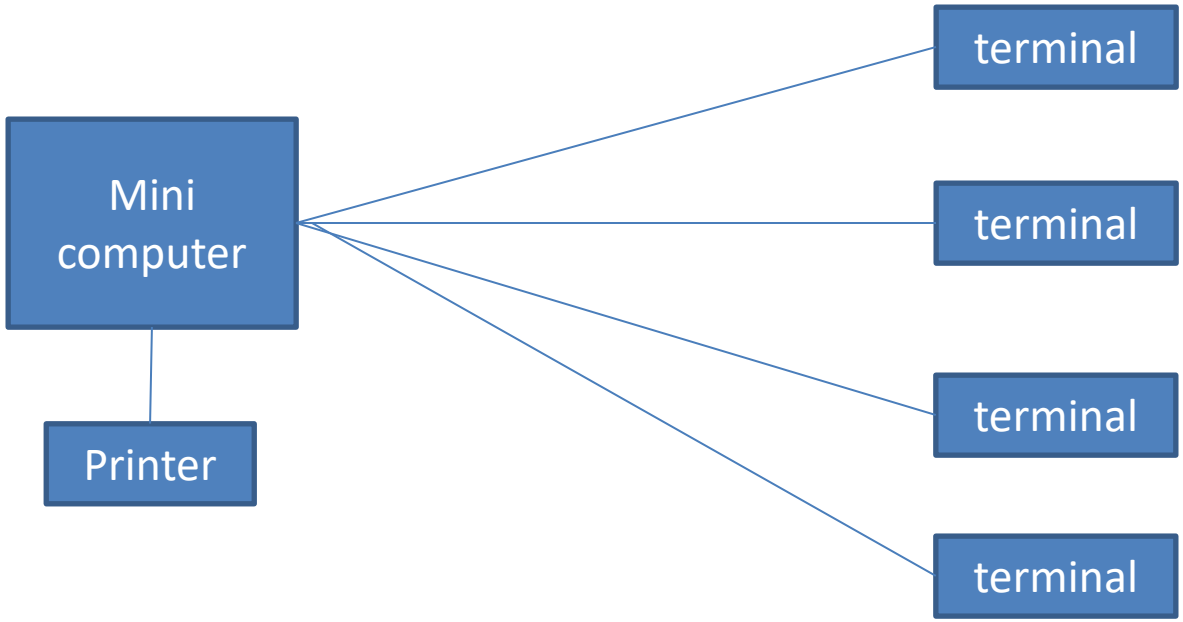
Mainframe Computer คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ มีประสิทธิภาพสูง ใช้ในองค์กรขนาดใหญ่ เครื่องมีขนาดเล็กกว่า Super Computer และไม่เน้นการประมวลผลตัวเลขอย่างรวดเร็วแบบ Super Computer แต่จะเน้นไปที่การประมวลผลข้อมูลธุรกรรมจำนวนมากจากฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เช่นข้อมูลการเงินและสินค้า
เนื่องจากไม่เน้นการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ จึงไม่ใช้หน่วย Flops ในการวัดประสิทธิภาพ
แต่จะใช้หน่วย online transaction processing (OLTP) ในการวัดแทน

IBM’s z15

Fujitsu GS21 Mainframe

Mini Computer คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กและราคาถูกกว่า Main frame มีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่ทำงานรวดเร็ว มักใช้งานเป็นเครื่องแม่ข่าย (Server) ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปใช้งานพร้อมกันได้หลายคนจากอุปกรณ์ปลายทาง (Terminal)

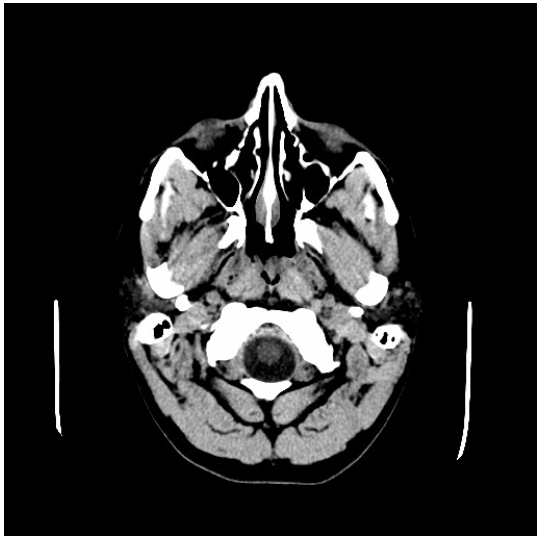
ปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีราคาถูกลง จึงเข้ามาแทนที่ Mini Computer จน Mini Computer ล้าสมัยไปในที่สุด



Data General Nova

Digital VAX-11/780

Terminal



Data General Nova สำหรับประมวลผลภาพจากเครื่อง EMI Brain Scanner

Microcomputer (ไมโครคอมพิวเตอร์) คือ คอมพิวเตอร์ที่มีไมโครโพรเซสเซอร์เป็นหน่วยประมวลผลกลาง มีขนาดเล็กกว่ามินิคอมพิวเตอร์ (minicomputer) และ เครื่องเมนเฟรม (mainframe) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจัดอยู่ในกลุ่ม Microcomputer
สามารถแบ่งย่อยไปได้อีก

- Desktop computers
- Rackmount computers
- In-car computer
- Laptops
- Notebook
- Tablet computer
- Smartphone
- Programmable calculator
- Video game consoles
- Handheld game consoles

Microcomputer: Desktop computers คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบให้ใช้งานตำแหน่งเดียว เคลื่อนย้ายไม่ได้ มักติดตั้งอยู่บนโต๊ะ หรือใกล้เคียง ส่วนมากประกอบไปด้วย เคส เมาส์ คีย์บอร์ด และจอภาพ ซึ่งสามารถสลับชิ้นส่วนกันได้

Microcomputer: Rackmount computers คือคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาให้ติดตั้งในตู้ขนาด 19 นิ้ว อาจไม่มีจอภาพ เมาส์ และคีย์บอร์ดเป็นของตัวเอง แต่จะใช้ร่วมกันกับเครื่องอื่นผ่านระบบ KVM Switch หรือเข้าใช้งานผ่านระบบเครือข่าย นิยมใช้สำหรับงาน Server

Rackmount Server

KVM Switch

Microcomputer: In-car computer, In-car entertainment (ICE), หรือ in-vehicle infotainment (IVI) คือคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบให้ติดตั้งภายในรถ ใช้เพื่อความบันเทิงในรถ แสดงข้อมูลข่าวสาร หรือใช้เพื่อนำทาง ไม่มีเมาส์และคีย์บอร์ด แต่จะป้อนทำสั่งผ่านปุ่มกด หรือการสัมผัสหน้าจอ

Microcomputer: Laptops คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็ก เคส จอภาพ และคีย์บอร์ด ถูกรวมไว้ด้วยกัน ทำงานด้วยแบตเตอรี่ ออกแบบให้ทำงานบนตัก สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

หากนำเมาส์ จอภาพ และคีย์บอร์ด มาต่อเพิ่มก็จะทำงานได้เหมือน Desktop

Microcomputer: Notebook คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กกว่า Laptop ออกแบบให้มีขนาดเท่าหนังสือ จึงใส่กระเป๋าได้พอดี ประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่า Laptop แต่แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่า

NETBOOK

- Long battery life
- Smaller screen
- Light
- Inexpensive

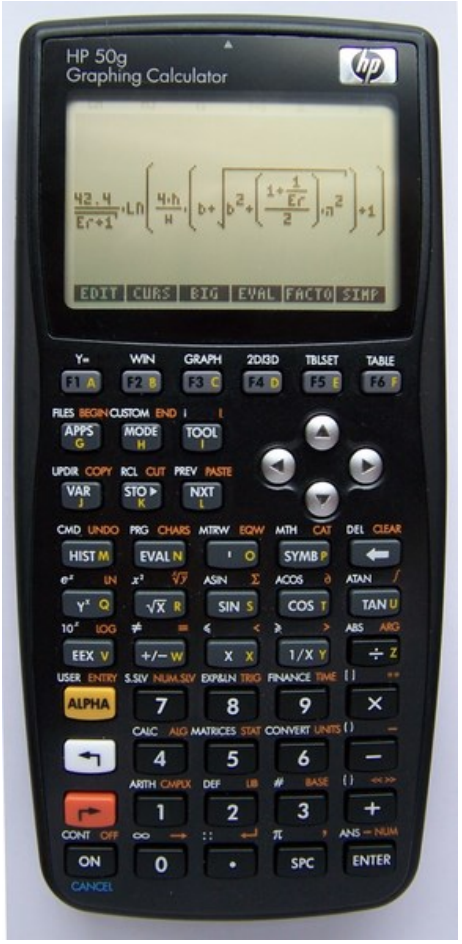
LAPTOP

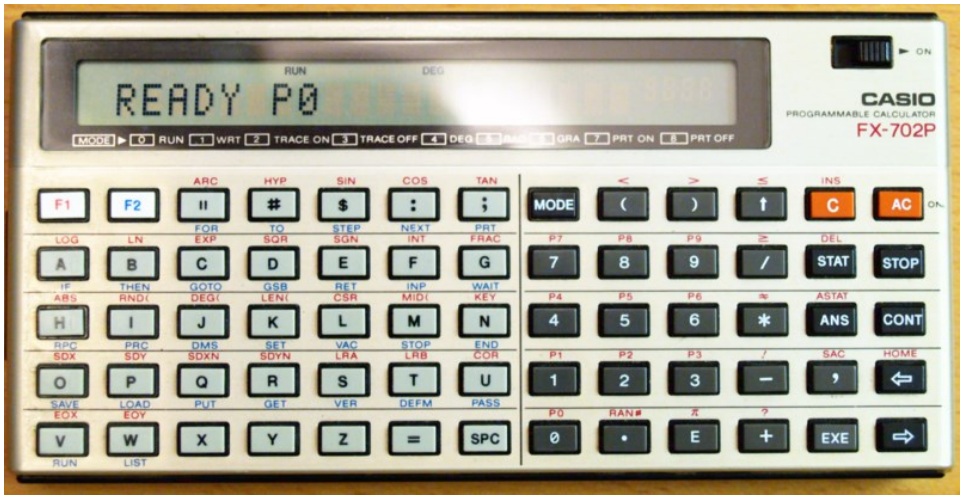
- Short battery life
- Bigger screen
- Heavy
- More expensive

Microcomputer: Tablet คือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเหมือน Notebook แต่ไม่มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก Tablet รุ่นใหม่มีความสามารถเหมือนสมาร์ทโฟน สั่งงานด้วยการสัมผัสหน้าจอ

Microcomputer: Smartphone **โทรศัพท์อัจฉริยะ หรือทับศัพท์เป็น สมาร์ตโฟน หรือ สมาร์ทโฟน เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถเพิ่มเติมเหนือจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไป เป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ในโทรศัพท์ ผู้ใช้สามารถติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ**

Microcomputer: Programmable Calculator คือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ออกแบบเน้นไปทางการคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์





Microcomputer: Video game console คอมพิวเตอร์ชนิดเคลื่อนย้ายไม่ได้ ออกแบบเฉพาะสำหรับใช้งานบันเทิง

Microcomputer: Hand held Game Console คือคอมพิวเตอร์แบบ Game Console ที่มีขนาดเล็กสามารถพกพาได้

สรุป

คอมพิวเตอร์สามารถแบ่งประเภทได้หลายวิธี โดยทั่วไปนิยมแบ่งตามคุณสมบัติ 3 ประการดังต่อไปนี้

- กลไกการประมวลผล
- ประโยชน์ใช้งาน
- ขนาด